Über den Einfluß der als Gifte anzusprechenden Zersetzungsprodukte von Pulpa und Zahnbein auf den Gesamtorganismus.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der zahnärztlichen Doktorwürde

der Hohen Medizinischen Fakultät der Rheinischen Friedrich Wilhelms-Universität zu Bonn.

Vorgelegt am 26. Mai 1936

von

Heinrich May

Zahnarzt aus Kottenheim b. Koblenz.

Bonn 1936

Anton Brand, Bonn

Gedruckt
mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Universität Bonn.

Referent: Prof. Dr. Balters.

Korreferent: Prof. Dr. Proell.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen lieben Eltern in Dankbarkeit!

Das Problem der Herdinfektion steht heute wieder im Brennpunkte der zahnärztlichen Fachliteratur. Müssen wir auch zugeben, daß die Frage trotz der großen Anzahl der darüber erschienenen Arbeiten noch keiner restlosen Klärung zugeführt werden konnte, so ist doch nicht zu verkennen, daß uns in den letzten Jahren durch neue Forschungsergebnisse Wege gezeigt wurden, auf denen wir einer Lösung des Problems näher kommen dürften.

Wir können die Tatsache, daß man die rein bakterielle Betrachtungsweise des Geschehens verlassen hat, als Fortschritt bezeichnen. Unter dem Einfluß der Erkenntnisse, die wir besonders Siegmund und seinen Mitarbeitern verdanken, setzt sich die Überzeugung immer weiter durch, daß ein fokaler Herd auch in seiner Wirkung auf die Reaktionslage des Körpers beachtet werden muß. Führen wir uns kurz den Weg vor Augen, den die Lehre von der fokalen Infektion bis zu dem heutigen Stand gehen mußte.

Als ältesten Autor haben wir unzweifelhaft den Amerikaner Benjamin Ruhs anzusprechen, dessen eindrucksvolle Ausführungen, 1818 erschienen, erkennen lassen, daß er das Problem der Fokalinfektion in seinen Grundzügen erkannt hat.

1828 ist es der deutsche Arzt Leonhard Koeker, der den „verdorbenen und toten Zähnen" die größte Bedeutung für den gesamten Gesundheitszustand des Organismus zuspricht.

„In den Krankheiten, die gewöhnlich als nervöse und rheumatische angesehen werden, sie mögen nun chronisch oder akut sein, kann man immer vermuten, daß die Zähne, wenn sie nicht im besten Zustand sind, die Hauptrolle spielen."

Bei diesen beiden Autoren haben wir es wohl mit ihren Ausführungen um Emperie zu tun, denn die tieferen Zusammenhänge zwischen Ursache und Wirkung konnten ihnen noch nicht bekannt sein.

Die Entwicklung der Bakteriologie rief auch das Interesse für die Frage der Herdinfektion wach. 1885 ist es Miller, der auf die Zusammenhänge zwischen dentalen Infektionen und Allgemeinerkrankungen hinweist.

Nach Miller treten noch verschiedene Autoren auf, unter anderen Delbanco 1900, die auf die Bedeutung infizierter Zähne für die Entstehung einer Reihe von Krankheiten aufmerksam machen. Die Frage fand jedoch noch nicht die nötige Beachtung.

Das Verdienst, als Erster in zusammenfassender Form, unter besonderer Betonung der ätiologischen Bedeutung der im Munde vorkommenden Infektionsherde, das Problem der Fokalinfektion aufgeworfen und den Ärzten nahegebracht zu haben, gebührt Pässler: „Septische Erkrankungen aller Art, im engeren Sinne, polyarthritische Infektionen, entzündliche Veränderungen der Niere, schleichende Herzerkrankungen, sämtliche mannigfache leichtere Störungen des Allgemeinbefindens", sieht er als Folge solcher Herdinfektion an.

Das Interesse für diese Frage wurde in Amerika von dem Internisten Hunter geweckt, der die schwersten Vorwürfe gegen die damaligen Methoden der konservierenden Zahnheilkunde erhob, „die deshalb den Namen konservierend verdiene, weil sie den infektiösen Zustand konserviere".

Dieser Vortrag Hunters forderte eine wissenschaftliche, experimentelle Untersuchung des Fragekomplexes heraus. An diese experimentelle Forschung knüpfen sich die Namen Billing und Rosenow, deren Verdienst es ist, dem Problem die rein hypothetische Betrachtungsweise genommen und an ihre Stelle das nachprüfbare Experiment gesetzt zu haben. In ihren Versuchen kommen diese Autoren zu der Erkenntnis der Organspezifität der Streptokokken, die sie mit „elektivem Lokalisationsvermögen bezeichnen".

Der Beweis für die Richtigkeit der Lehre schien erbracht, man wollte daher in Amerika sichergehen, der Zahn ohne Pulpa wurde extrahiert.

Diese in Amerika herrschenden Anschauungen wurden in Deutschland erst nach dem Kriege bekannt. In Deutschland trat man diesen Lehren mit der größten Skepsis gegenüber, doch wurde in der Folge auch hier die Frage immer brennender. 1930 ist die Frage der Fokalinfektion als Hauptreferat auf der Tagung der Deutschen Gesellschaft für innere Medizin angesetzt. Die frühere Ablehnung macht einer kritischen Beurteilung Platz.

„Als eine kritische Überprüfung der bei uns gegebenen bakteriologischen Voraussetzungen für das Zustandekommen einer odontogenen Sepsis", bezeichnen die Autoren Proell und Stickl ihre Untersuchungen, in denen sie die Beziehung von Streptokokkenbefunden bei Zahnerkrankungen zur Lehre von der oralen Sepsis nachprüfen. Diese Untersuchungen konnten die von amerikanischer Seite berichteten Befunde nicht bestätigen. Es zeigte sich das Ergebnis, daß unter 307 Streptokokkenstämmen nur sechsmal ein Streptokokkus hämolytikus pyogenes, niemals ein Streptokokkus viridans gefunden wurde. Die beiden Autoren kommen auf Grund dieser Untersuchungen zu dem Schluß, „daß die odontogenen Infektionen in den bei uns gegebenen Verhältnissen nicht die große Rolle spielen, wie dies namentlich von amerikanischen Untersuchern auf Grund ihrer Forschungsergebnisse für die dortigen Verhältnisse angenommen wird".

Auf den deutschen Einfluß hin kommen nun neue Gesichtspunkte in die Betrachtungsweise, die in der Definition wie sie uns Siegmund von der Fokalinfektion gibt, am besten zum Ausdruck kommen: „Unter den Begriff der Herdinfektion fallen im weitesten Sinne alle diejenigen Krankheiten, bei denen von einem umschriebenen Herd aus durch Fernwirkungen irgendwelcher Art (Bakterienausschwemmung auf dem Blut- oder Lymphwege, durch Toxinwirkung, durch Beeinflussung der Immunitätslage) eine krankmachende Wirkung auf den Gesamtorganismus oder einzelne Organe zustande kommt.',

Jetzt finden wir auch Hinweise auf den Einfluß der körpereigenen Zerfallsprodukte, die nach dem Tode der Pulpa auftreten, und die bis dahin bei der Betrachtung der fokalen Infektion keine Berücksichtigungen fanden. Diese Zerfallsprodukte sollen in vorliegender Arbeit einer näheren Betrachtung unterzogen werden.

Die toxische Wirkung der körpereigenen Zerfallsprodukte ist uns aus der Pathologie bekannt. Bei Verbrennungen und der Verjauchung von Geschwüren treten durch die Resorption der Zerfallsprodukte die schwersten Vergiftungserscheinungen auf. Im Vergleich zu einer zerfallenden Pulpa und der etwa 25% betragenden organischen Substanz des Dentins, ist die dabei auftretende Menge eine ungleich größere, dennoch müssen wir berücksichtigen, daß wir es bei den Verhältnissen im Kiefer meist um einen langdauernden Kontakt und äußerst günstige Resorptionsbedingungen zu tun haben, weiter ist jedoch bei der gangränös zerfallenen Pulpa die Menge der Toxine eine recht beträchtliche. Die erste Wirkung dieser toxischen Substanzen tritt uns im Paradentium entgegen. Wir sehen hier als Resultat der toxisch wirkenden Zersetzungsprodukte Entzündungen auftreten. Es liegt hier demnach eine Art kollaterale Entzündung, vor, da wir keine Entzündungserreger in dem Herd haben. Eine größere Reihe der uns entgegentretenden Periodontitiden haben wir als durch Resorption von Zerfallsprodukten aus dem Pulpenkanal entstanden anzusehen. Eine für die Therapie nicht unwichtige Erkenntnis. Aus dem Begriff der kollateralen Entzündung ist uns nämlich bekannt, daß wir es bei dieser Art der Entzündung um eine vom Primärherd abhängige zu tun haben, die sofort abklingt, wenn es uns gelungen ist, den Primärherd therapeutisch zu beeinflussen. Lukomsky übernimmt für diese Art der Periodonitis auch direkt Begriffe aus der Pathologie der Tuberkulose und bezeichnet sie analog der Paratuberkulose als Parapulpitis, weil Periodontitis ein Produkt des Infiltrierens von Zerfallsprodukten aus der Pulpa in das Periodont ist. Der Zahn, der Spaltungs-

produkte abgibt, wirkt also auf das umgebende Gewebe entzündungserregend, wir müssen demnach von Seiten des Organismus Reaktionen fesstellen können, die auf eine Entfernung dieses Reizes, in unserem Falle in einer Ausstoßung des Zahnes hinarbeiten.

Weber, der sich eingehend mit dieser Frage beschäftigte, kam auch zu diesem Resultate und schuf den Begriff von der „Fremdkörperwirkung des sich in Autolyse befindlichen Zahnes". Weber wies auch nach, daß ein Diffundieren der Zerfallsprodukte nicht nur durch das Foramen apicale, sondern auch durch den Dentinkörper hindurch erfolgen kann.

Auf Veranlassung Webers lieferte Fels den Beweis für die Richtigkeit dieser Anschauung durch verschiedene Transplantationsversuche. Er transplantierte Stücke von Zähnen mit gangränöser und vitaler Pulpa und beobachtete die Wirkung des Transplantates auf das umgebende Gewebe. Als Versuchsobjekt dienten Ratten. Der Erfolg war eindeutig. Bei den Stücken mit gangränöser Pulpa war deutlich eine stärkere Reaktion des umgebenden Gewebes festzustellen als bei denen mit vitaler Pulpa. Wir können darin nur eine Wirkung der bei den gangränösen Stücken größeren Abgabe von organischen Zersetzungsprodukten sehen. Auffällig bei den Versuchen ist, daß bei den Implantaten Resorptionserscheinungen fehlen. Weber erklärt es dadurch, daß schnell eine bindegewebige Abkapselung eintrat. Nach Weber müssen wir daran festhalten, daß die letzte Auswirkung der sich abspielenden entzündlichen Vorgänge im Bindegewebe in einer Mobilisierung der Osteoklasten bestehen muß, die zur Resorption der Hartsubstanz und zum allmählichen Ausstoßen der Zähne führt.

Feldmann beobachtete hauptsächlich nach Pulpenamputation Reizerscheinungen im Periodont, die er auch der Wirkung der langsam sich zersetzenden Pulpa und dadurch freiwerdenden Abbauprodukten zuschreibt: „Bei einem Zerfall der Pulpa können die entzündlichen Erscheinungen im Periodont nach der Amputation, teilweise der Wirkung der Zerfalls-

produkte zugeschrieben werden, um so mehr, da uns bekannt ist, daß diese entzündliche Prozesse im Periodont auslösen können. Es ist somit die Infiltration des apicalen Abschnittes des Periodonts mit lymphoiden Plasmazellen und Leukozyten nach der Pulpaamputation als Resultat der Zerfallsprodukte zu betrachten."

Über diese entzündungserregende Wirkung hinaus, müssen wir den Zerfallsprodukten noch eine größere, die sich in einer Umstimmung des Körpers bemerkbar macht, zuschreiben. Siegmund zieht aus seinen Untersuchungen folgende Schlußfolgerung: „Die örtlichen Entzündungsprozesse, gemeint sind solche an den Zahnwurzeln, führen zu einer Resorption von Gewebszerfallsprodukten und damit zu starken Beeinflussungen der inneren Organe, die in ihren Grundzügen völlig den Veränderungen entsprechen, wie sie durch parenterale Reizkörperzufuhr erzielt werden." Siegmund spricht damit den Zerfallsprodukten eine Fernwirkung auf den Organismus zu, die sich in einer Änderung der Reaktionslage äußert. Wie kommt es zu einer solchen Wirkung? Durch die Resorption von körperfremdem Eiweiß, als solches haben wir die Abbauprodukte zu betrachten, wird eine Aktivierung der mesenchymalen Zellen bewirkt, die in Schwellungen und Vorwölbungen der Retikuloendothelien und der Histiozyten in Erscheinung tritt. Mit dieser Aktivierung der mesenchymalen Zellen läuft eine Funktionsänderung parallel, deren Auswirkung in einer Erhöhung der Speicherfähigkeit des Retikuloendothels zu beobachten ist. Daraus ist die Tatsache zu erklären, daß, wenn jetzt Fremdkörper ins Blut gelangen, diese rascher daraus beseitigt werden. Durch diese Eingriffe im mesenchymalen Gewebe bedingt, ändert sich auch der Stoffwechsel der inneren Organe und des Gesamtkörpers. Bei allen örtlichen Entzündungen können wir diese Störungen beobachten und zwar können wir sie nachweisen in einer Erhöhung des Sauerstoffverbrauches. Diese Störungen können zurückgehen, sie lassen aber und zwar besonders bei längerem Bestande eine Labilität des Stoffwechsels

zurück, die ihren Ausdruck darin findet, daß die sich bei neuen Entzündungen einstellenden Veränderungen jetzt qualitativ und quantitativ einen anderen Verlauf nehmen. Die Reaktionsfähigkeit ist entweder gesteigert oder sie ist träger geworden. Der Körper ist allergisch geworden. In dieser Allergie sieht Siegmund eine wesentliche Wirkung eines fokalen Herdes auf den Organismus, als deren Ausdruck wir eine Infektion anders verlaufen sehen als normal.

Ebenso weist Schön, der das Problem der Fokalinfektion auch in seiner immunbiologischen Bedeutung sieht, ausdrücklich auf die Wirkung von abgebautem Material hin: „Die fokale Infektion bedeutet nicht nur die Eintrittspforte von Bakterien und deren Toxinen, sondern sie bedingt auch eine Umstimmung des Körpers hervorgerufen durch den Kontakt mit infektiösen Massen." Einer neuen Infektion gegenüber reagiert der Körper jetzt anders. Schön bezeichnet ihn als sensibilisiert.

Reymann sieht die Gefahr, die dem Organismus von einem Fokalherd droht, in einer Erschöpfung der Schutzorgane des Körpers. Durch chronischen Infektionseinbruch, wie er von einem dentalen Herde aus erfolgt, büßen die Schutzvorrichtungen, die der Körper zur Abwehr eines solchen Infekts zur Verfügung hat, immer mehr ihre Wirkung ein. Kommt jetzt ein neuer Infekt hinzu oder nimmt die Vitalität des Körpers aus irgend einem Grunde ab, so ist der Körper dieser Infektion preisgegeben. Betrachten wir kurz den Verlauf eines Infektionseinbruches, wie wir ihn uns für den fokalen Herd zu denken haben. Der Einbruch der Toxine läuft beim gesunden Menschen auf einem bestimmten Wege ab. Vom Paradentium, dem wir eine große Aufnahmefähigkeit für Infektionsstoffe zuschreiben müssen, rückt der Infekt immer weiter in den Organismus vor. Gegen dieses Vordringen hat der Körper seine Schutzmaßnahmen getroffen. Als solche haben wir den lymphatischen Apparat, zu dem wir die Lymphdrüsen, Gaumen- und Rachenmandeln rechnen, anzusehen. In diesen Schutzvorrichtungen wird der Infektionsstoff mehr oder weniger

abgeriegelt und unschädlich gemacht. Erst nach dem jeweiligen Erschöpfen dieser Schutzpassagen ist für den Infektionsstoff ein Weiterdringen möglich. Ist die Virulenz des Infektionsstoffes sehr groß oder hält der Nachschub länger an, so wird eine Schutzpassage nach der anderen überrannt, und der Infektionsstoff dringt immer weiter vor bis zum linken Leberlappen. Der linke Leberlappen ist der letzte Aufenthaltsort für Infektionsstoffe. Von hier aus werden jetzt über die Schilddrüse alle Maßnahmen getroffen, die ein weiteres Vordringen verhüten. Bei einem normal verlaufenden Infektionseinbruch wird die Abriegelung spätestens hier erfolgen. Ein Vordringen über die Leber hinaus bedeutet Sepsis, da wir jetzt auch einen Nachschub von Bakterien erleben, der in der Regel nun erst erfolgt. Dem Bakterieneinbruch geht immer ein Toxineinbruch voraus. Zu den Toxinen müssen wir auch die Zersetzungsprodukte rechnen, da wir nach Reymann, „gerade so gut von Gewebetoxinen wie von Bakteriengiften sprechen müssen".

Diesem normalen Infektionseinbruch droht nun von einem Fokalherde eine Gefahr, die in einer Erschöpfung der Schutzorgane infolge langdauerndem Nachschub besteht. Die Drüsen werden hypertrophisch und sind jetzt in ihrer biologischen Qualität stark geschwächt. Die Folge ist ein Versagen der Abriegelung. Eine neue Infektion kann jetzt schnell in den Körper vordringen. Ferner kann der durch steten Nachschub verstärkte Toxineinbruch über den linken Leberlappen hinaus weiter vordringen. Die Toxine gelangen bis zur Bauchspeicheldrüse. Diese Entzündung führt zu einer Erkrankung des Pankreas, zu Inselschäden, zu dem Ausfall im Zuckerumsatz des Diabetikers. Ein Zahngranulom muß demnach eine Wirkung auf den Zuckerumsatz ausüben. Den Beweis für die Richtigkeit dieser Feststellungen brachten uns in jüngster Zeit eingehende Untersuchungen, die wir der Kieler Medizinischen Klinik verdanken.

Stockinger konnte bei Untersuchungen, bei denen er den Einfluß von Wurzelgranulomen auf den Kohlehydratstoff-

wechsel beobachtete, die Feststellung machen, daß ein Zahngranulom auf den Verlauf der Zuckerkrankheit einwirken kann. Stockinger kam zu seinen Untersuchungen durch die Beobachtung von mehreren Fällen bei denen durch Aufflammen eines Granuloms es zu einer erhöhten Zuckerausscheidung im Harn bei Diabetikern kam. Eine der eindrucksvollsten Krankengeschichten, die er anführt, sei hier wiedergegeben.

Patient H. R., 26 Jahre alt, leidet seit einem halben Jahre an einem Diabetes mellitus, der sich in starkem Durstgefühl und Hautjucken bemerkbar macht. Am 3. Mai Einlieferung in die medizinische Klinik, nachdem der Hausarzt 3—5 % Zucker im Harn festgestellt hatte.

Vom 3. 5. bis zum 17. 5.: Der Patient wird sehr rasch zuckerfrei, der Blutzucker sinkt allmählich von 272 mg % auf 125—130 mg %. Diät während dieser Tage konstant mit 80 bis 90 gr Kohlehydraten. Er bekommt 5 E. Insolin täglich.

20. 5. Trotz gleichbleibender Diät und Insolindosen tritt Zuckerausscheidung von 33,6 gr und 19,8 gr am 20. und 21. 5. auf. Zugleich steigt der Blutzuckerspiegel auf 251 mg %. Während dieser Tage treten heftige Schmerzen an den Zähnen auf, die mit einer Schwellung der rechten Backe einhergehen.

Ab 24. 5. Erhöhung der Insulindosis auf 8. E. täglich. Diät gleichbleibend. Dabei Aufhören der Glykorsurie und Abfallen des Blutzuckers bis auf Werte um 150 mg %. Zugleich Wärmebehandlung.

30. 5. Heftigste Zahnschmerzen, starke Schwellung der rechten Backe. Der Blutzuckerspiegel beträgt am 1. 6. 217 mg %, steigt allmählich bis auf 282 mg %, am 10. 6. Im Urin täglich Ausscheidung bis zu 43,4 gr. Die Diät immer noch gleichbleibend, Insulindosen seit 29. 5. auf 10 E. täglich erhöht.

Durch Schwierigkeiten mit der Kasse zahnärztliche Untersuchung und Behandlung erst am 11. 6.

Befund: Granulome an $\frac{8\ \ 1}{6}\,\Big|\,\frac{4\ 5}{\ \ 8}$

zahnärztliche Behandlung: Extraktion von $\frac{8}{}\Big|\frac{4\ 5}{8}$

Vom 11. bis zum 12. 6. ist daraufhin die Glykosurie schlagartig verschwunden. Der Blutzucker war am 11. 6. 175 mg %. Im Laufe der folgenden Woche sehr rasche Besserung. Der Blutzucker am 25. 6. nur noch 125 mg %. Am 24. und 28. 6. erneute zahnärztliche Behandlung von $\underline{1|}$ Wurzelspitzenresektion und $\overline{6|}$ Replantation. Während der Behandlung tritt vorübergehend Azeton in Spuren auf, der Blutzucker steigt erneut auf 188 mg %. Während der gesamten Behandlungszeit war die Diät und die Insulindosis weiterhin stets dieselbe geblieben.

29. 6. Patient wird mit Diätvorschriften in die Behandlung seines Hausarztes entlassen mit Blutzuckerwerten um 125 mg %.

Diese Beobachtungen gaben Anlaß zu eingehenden Untersuchungen. Stockinger ging dabei von der Tatsache aus, daß beim Verlauf von fieberhaften oder künstlich ausgelösten Entzündungsprozessen beim Gesunden Veränderungen im Kohlehydratstoffwechsel auftreten, die einem leichten Diabetes ähnlich sehen. Beim Diabetiker muß das Hinzutreten eines neuen Infektes daher immer als bedrohlich gewertet werden. Einen solchen ungünstigen Faktor hätten wir dann in einem Granulom zu sehen. Aus der Überlegung heraus, daß ein Zahngranulom auch beim Gesunden eine Wirkung zeigen müßte, kommt Stockinger dann zu folgenden Versuchen. Versuchsanordnung; Patienten mit Wurzelgranulomen werden nüchtern mit Dextrose belastet und dann eine Bestimmung des Blutzuckers vorgenommen. Nun wird die Therapie in der Weise durchgeführt, daß die Zähne mit Wurzelgranulomen extrahiert werden. Nach 4 Wochen wird dann dieselbe Belastung mit Dextrose vorgenommen. Das Ergebnis dieser Untersuchungen ergab die Feststellung, daß bei Patienten mit Wurzelgranulomen leicht diabetesähnliche Blutzuckerkurven auftraten, die dadurch charakterisiert waren, daß der Maximalwert der Kurven be-

trächtlich höher lag als normal, daß sie nur ein langsames Abfallen erkennen ließen und erst nach 2 Stunden die Norm wieder erreichten. Ferner fehlte das Unterschreiten des Ausgangswertes, wie wir es beim Gesunden nach etwa 90 Minuten feststellen. Der Beweis ist damit erbracht, daß Wurzelgranulome auch bei sonst gesunden Individuen einen Einfluß auf den Kohlehydratstoffwechsel haben. Es erhebt sich nun die Frage, wie wir uns diese Wirkung vorzustellen haben. Stokkinger erklärt sich diese Wirkung durch den Einfluß der aus dem Granulom stammenden Toxine, wobei er neben dem bakteriellen Stoffwechsel und Abbauprodukten dem zerstörten, körpereigenen Material eine bedeutende Rolle zuschreibt. Offen läßt er allerdings die Frage, wie die Toxine wirken: „Es wäre", so führt er aus, „eine Einwirkung der den Wurzelgranulomen entstammenden Toxinen auf das Inselorgan möglich, wodurch eine Störung der Insulinproduktion verursacht würde. Andererseits könnte an eine toxische Schädigung der Leberzellen gedacht werden, sodaß eine Störung der gesamten Blutzuckerregulation infolge geschädigter Glykogensynthese auftritt. Als dritter Angriffspunkt wäre das Zentralnervensystem zu nennen."

Meiner Ansicht nach müssen wir an eine Einwirkung der Toxine auf die Bauchspeicheldrüse auf dem Wege, wie ihn uns Reymann geschildert, glauben, um so mehr, da eine solche Wirkung sich auch mit der von Stockinger vertretenen Ansicht sehr gut zusammenbringen läßt.

Eine Erkrankung, bei der nach der Zahl der beobachteten Fälle ein ätiologischer Zusammenhang mit Wurzelgranulomen als erwiesen angesehen werden muß, ist die Iritis. Aus der Literatur sind uns zahlreiche genau beobachtete Fälle bekannt. Gleichfalls hatte ich Gelegenheit einige Fälle von Iritis zu verfolgen, die unbedingt nach ihrem Verlauf als von einem Wurzelgranulom verursacht angesehen werden müssen. Es seien kurz ein charakteristischer Krankheitsfall aus der Literatur und die selbstbeobachteten Fälle angeführt.

Krankenberichte:

Ein Fall, der von Wirtz behandelt wurde. Seit 2 Monaten schmerzhafte Entzündung von wechselnder Stärke am linken Auge. Befund: Iritis, zahlreiche hintere Synechien, feine Beschläge auf der Hornhaut. Allgemeinuntersuchung negativ. Die Untersuchung des Gebisses gibt geringe Auftreibungen über $\underline{|4}$. Der Zahn ist nicht perkussionsempfindlich. Da die Behandlung des Auges mehrere Tage erfolglos blieb, wurde der Zahn entfernt. Die beiden Wurzeln haben ein großes Granulom. Nach der Extraktion Heilung, die ohne Rezidiv blieb.

Selbstbeobachtete Fälle: Patient 65 Jahre, litt seit 8 Tagen an einer starken Entzündung des linken Auges, die mit heftigem Tränenfluß einherging; ärztlicher Befund: Iritis. Bei der Allgemeinuntersuchung konnte kein ätiologisches Moment für die Iritis gefunden werden. Die einsetzende Therapie blieb erfolglos. Nach ungefähr 14 Tagen wurde der Patient zur Untersuchung des Gebisses einem Zahnarzt überwiesen. Zahnärztlicher Befund: $\underline{|4}$ Wurzelrest mit großem Granulom. Nach Entfernung der Wurzel klingt die Entzündung des Auges schnell ab.

Patient, 53 Jahre, ist seit vier Monaten in Behandlung wegen Entzündung des linken Auges, die ihn zum Tragen eines Schutzverbandes zwingt. Die lokale Behandlung der Entzündung bleibt ohne Erfolg. Daraufhin wird der Patient an einen Zahnarzt überwiesen. Zahnärztlicher Befund: Gangrän an $\underline{|4}$. Die vorgenommene Extraktion des Zahnes bringt auch gleichzeitig die Entzündung am Auge zum Abklingen.

Auch hier wieder die Frage, wie haben wir uns die Wirkung zu denken. Ist es eine toxische oder bakterielle Schädigung? Nach den Stimmen in der Literatur zu urteilen, haben wir es bei der Iritis bestimmt mit einer toxischen Schädigung zu tun. Was berechtigt zu dieser Auffassung und wie können wir sie begründen?

Zunächst ist eine auffallende Gleichmäßigkeit in der Dauer des Zahnleidens und der Iritis festzustellen. Die Iritis bildet sich meist spontan zurück mit Entfernen des angeschuldigten Zahnes. Diese Tatsache spricht nicht für eine Metastase von aus dem Granulom in das Auge verschleppten Erregern. Für einen solchen durch Metastasen von Bakterien entstandenen Sekundärherd kennen wir keinen Grund, weshalb er mit dem Entfernen des Primärherdes abklingen soll. Wir haben es in diesem Falle dann doch mit einem selbständigen Herde zu tun. Anders verhält sich die Sache, wenn wir es mit einer toxischen Wirkung zu tun haben. Eine Einwirkung von Toxinen ist an das Vorhandensein eines Primärherdes gebunden. Eine Erklärung für das gleichzeitige Abklingen von Augenentzündungen mit Entfernen des Zahnes ist uns dann nur möglich zu geben, wenn wir an eine toxische Wirkung denken. Dabei auf ein Mitwirken von Gewebszerfallsprodukten nochmals hinzuweisen, ist wohl überflüssig. Bedenken wir weiter, daß wir es bei dem überaus verzweigten und im engen Zusammenhang stehenden Lymphnetz um gute Transportmöglichkeit für die Toxine zu tun haben, so scheint mir die eben angeführte Darlegung wohl begründet zu sein. Darüber hinaus darf ich auf die Feststellung Candator's verweisen, der erklärt, „daß wir für die Entstehung der Iritiden nur toxische Einflüsse verantwortlich machen dürfen, da eine bakterielle Einschwemmung zur Panophthalmie führen müßte".

Zahlreich sind weiter die Hinweise in der Literatur, die auf einen Zusammenhang von fokalen Herden und Hautkrankheiten hinweisen. Cramer berichtet von mehreren Ekzemfällen, die sich auf zahnärztliche Behandlung hin zurückbilden. Einen weiteren Beitrag zu dieser Frage liefert Pedley. Er berichtet über einen Ekzemfall bei einem 4jährigen Knaben, dessen zweite Milchmolaren tief kariös waren. Nach Extraktion dieser Zähne trat nach 14 Tagen völlige Heilung ein. Christ beobachtete das Verschwinden eines hartnäckigen Hautekzems

nach Entfernung eines unteren leicht perkussionsempfindlichen wurzelgefüllten Weisheitszahnes.

Eine genauere klinische und experimentelle Prüfung der Beziehungen zwischen Fokalherden und Hautkrankheiten nahmen Schmidhuber und Memmesheimer vor. Bei Untersuchung des unter diesem Gesichtspunkte ausgewählten Patientenmaterial fanden sie, daß in der Hauptsache Kranke mit Ekzemen Träger von Wurzelgranulomen waren. Die Autoren führten bei 15 Fällen mit Ekzemen eine genaue Untersuchung und Therapie durch. Die Therapie bestand in Wurzelspitzenresektion oder Extraktion des angeschuldigten Zahnes. Eine Reihe von Patienten konnten sie mit dieser Behandlung einer Dauerheilung entgegenführen. Es seien an dieser Stelle 2 Fälle wiedergegeben.

1. Patientin 46 Jahre. Seit 5 Jahren litt dieselbe an einem generalisierten chronischen Ekzem. Röntgenbestrahlung, Salbenbehandlung, Injektion von Proteinkörpern brachten keinen Behandlungserfolg. Nach Entfernen von 6 Wurzelspitzenherden setzte eine auffallende Besserung ein. Jucken, entzündliche Symptome an der Haut verschwinden. Nach 3 Wochen vollkommene Heilung.

2. Patient litt an einem hartnäckigen rezidivierenden Ekzem. Jahrelange Behandlung ohne Erfolg. Nach Entfernen der Granulome Heilung ohne Rückfall.

In welcher Weise haben wir uns die Beziehungen zwischen Fokalherden und Ekzemen vorzustellen? Wir müssen zugeben, daß dies eine schwer zu beantwortende Frage ist. Die große Schwierigkeit liegt zunächst daran, daß uns die Dermatologie keine genaue Definition des Ekzembegriffes gibt. Wir wissen nur, daß wir ätiologisch für die Entstehung des Ekzems innere und äußere Ursachen in Betracht ziehen müssen. Welcher Natur nun diese sind, können wir mit Bestimmtheit nicht sagen. Manche Autoren geben als äußere Ursachen Bakterien an. Einen Beweis für die Richtigkeit ihrer Anschauungen konnten sie jedoch bis heute in keiner Weise erbringen. Eine

innere Ursache haben wir in einer spezifischen Anlage (Diathese) zu sehen, Bei dem Krankheitsbild des Ekzems haben wir es demnach um einen Krankheitskomplex zu tun, der durch das Zusammenwirken verschiedener Faktoren ausgelöst werden kann. Ein solcher Faktor kann ein Fokalherd darstellen, denn nach Schmidhuber und Memmesheimer „sind die zweifellos von einem Zahnwurzelherd ausgehenden Toxinwirkungen als ein auslösender Faktor in Betracht zu ziehen". Sie fordern daher, „daß bei Ekzematikern stets nach Herden im Zahnsystem zu fahnden sei und etwaige Granulome unbedingt zu entfernen seien, um die möglichen Einflüsse dieses Faktors auszuschalten".

Einer Zusammenfassung der Ausführungen gehe eine Betrachtung der Frage voraus, welche Zersetzungsprodukte wir bei der Zahnfäule frei werden sehen. Allgemein gilt das NH_3 für das Endprodukt der Eiweißspaltung. In der Ammonikbestimmung ist uns daher ein Mittel in die Hand gegeben, chemische Abbauprodukte des autolytischen Prozesses zu erfassen. Weber, der sich eingehend mit dieser Frage beschäftigte, ging diesen Weg. Es gelang ihm, durch weitgehende Versuche den Nachweis zu erbringen, daß bei der Autolyse des Zahnes quantitativ und qualitativ erfaßbare Mengen von NH_3 auftreten. Darüber hinaus konnte er bei Gangrän das Auftreten von Salpetrig-Säure-Anhydrit feststellen. Weber deutet das Auftreten von Nitriden dahin, daß durch Oxydase Ammoniakverbindungen in salpetrige Säuren überführt werden.

Weiterhin konnte auch Schmalfuß, der die bei der Gangrän der Pulpa auftretenden Stoffe näher untersuchte, das Vorhandensein eines Stoffes aus der Indolgruppe, auf den in der Literatur schon früher hingewiesen wurde, bestätigen. Bei der von ihm angestellten Untersuchung konnte er einen Indolstoff bei Gangrän mit geschlossener Pulpa nachweisen. Die weiterhin angestellten Analysen erbrachten ferner den Nachweis für das Auftreten von freien und gebundenen Basen. Der Beweis ist uns damit einwandfrei erbracht, daß post mortem

pulpae Zerfallsprodukte entstehen. Die Einwirkung dieser Stoffe auf den Gesamtorganismus wurde, soweit sie uns aus der Literatur bekannt ist, in vorliegender Arbeit dargelegt.

Bei der Betrachtung der Wirkung eines Fokalherdes dürfen wir demnach die durch Autolyse der organischen Substanz freiwerdenden Zersetzungsprodukte nicht unberücksichtigt lassen. Werden wir diesen Abbauprodukten wohl selten die alleinige Wirkung eines Fokalherdes auf den Organismus zuschreiben, so ist doch immer an eine wesentliche Mitbeteiligung dieser Stoffe zu denken. Damit entsteht der konservierenden Zahnheilkunde die Aufgabe, eine Behandlungsmethode zu schaffen, die eine Autolyse der organischen Substanz verhindert.

Es erhebt sich daher die Frage, können wir den postmortalen autolytischen Vorgang der organischen Substanz verhindern und inwieweit wird dieser Forderung bei den gebräuchlichsten Wurzelbehandlungsmethoden Rechnung getragen.

Mittel, die geeignet sind, die autolytischen Zersetzungen der organischen Substanz zu hemmen, sind uns aus der histologischen Technik bekannt. Es sind dies Säuren, Alkohol, Salze und Formaldehyd. Diese Chemikalien besitzen die Eigenschaft, die Bestandteile der organischen Substanz unlösbar, unschrumpfbar und unquellbar zu machen. Die konservierende Zahnheilkunde benutzt zur Fixierung der Zahnwand und der zurückbleibenden Pulpareste meist Formaldehyd, das sie den Wurzelpasten zusetzt. Die älteste Behandlungsmethode pulpenkranker Zähne ist die Pulpenexstirpation. Die Pulpa wird vermittels Arsen nekrotisiert, mit mechanischen Mitteln entfernt und die gereinigten Kanäle mit einem nichtfäulnisfähigen die organischen Reste mumifizierenden Material gefüllt. Aus der Unmöglichkeit heraus, alles Pulpengewebe aus den Kanälen restlos zu entfernen, entwickelte sich die Pulpenamputationsmethode. Witzel, der dieser Methode den Namen gab, verstand darunter die Abtragung des kranken Pulpateiles und die Lebenderhaltung des Restes. Später jedoch wurde der

Name für die ganze Behandlungsart angewandt, die sich das Ziel setzte, die Wurzelpulpa unter dem Einfluß entsprechender Arzneimittel in eine aseptische Masse zu verwandeln. Auch hier wurden Formaldehydpräparate empfohlen, als gebräuchlichste Amputationspaste ist die Trioxymethylenpaste von Gysi bekannt. Von dieser medikamentös antiseptischen Methode kommen wir nun zu den modernen biologischen Methoden, die an die Namen Hellner, Feldmann, Hermann, Münch, Rebel geknüpft sind. Die biologische Amputationsmethode erstrebt unter Leitungs- oder Lokalanästhesie und unter Wahrung strenger Asepsis die kranken Pulpateile zu entfernen. Mit Hilfe von Dentinsplitterinplantaten versucht sie, die biologischen Eigenschaften des verbleibenden Pulpagewebes so zu aktivieren, daß es zu einer Ablagerung von irregulärem Dentin und schließlich durch Metaplasie zur Bildung von osteoidem Gewebe und so zum allmählichen Verschluß des Wurzelkanals kommt.

Wie haben wir diese Methoden zu werten? Beginnen wir mit der biologischen Amputationsmethode. Die Methode liefert nach den Stimmen in der Literatur zu urteilen in „gewissen" Fällen befriedigende Resultate im Sinne der Hartsubstanzbildung. Leider jedoch nur in „gewissen" Fällen. Damit ist auch die Unzulänglichkeit dieser Methode offenbar. Das Indikationsgebiet für die biologische Amputationsmethode ist zu eng begrenzt. Voraussetzung für den Erfolg dieser Methode ist eine gesunde widerstandsfähige Restpulpa, die wir nach den Untersuchungen Greths nur bei accidentell eröffneten und mit gewissen Einschränkungen bei chronisch proliferierenden Pulpen annehmen dürfen. Die theoretisch noch zur Amputation geeignete Pulpitis partialis serosa ist nämlich nach seinen Untersuchungen auch aus dem Indikationsbereich auszuschließen, da wir sie mit unseren Untersuchungsmitteln nicht mit Sicherheit diagnostizieren können. Weiterhin verlangt diese Methode die größte Asepsis, eine Forderung, die wohl kaum erfüllt werden kann. Für die Großzahl der Wurzelbehandlungen

sind wir demnach auf die alten Methoden der Exstirpation und Amputation angewiesen. Es wäre nun die Frage zu beantworten, werden diese Wurzelbehandlungsmaßnahmen der Forderung einer antiseptischen Versorgung des verbleibenden Pulpastumpfes gerecht? Zur antiseptischen Versorgung des Pulpengewebes sind wir auf desinfizierende Mittel angewiesen, die wir unseren Füllungsmassen zusetzen müssen. Die Frage der Wurzelbehandlung ist damit weitgehend eine Frage der Desinfizienzien geworden. In diesem Punkte haften nun oft unseren gebräuchlichsten Füllungsmassen große Mängel an. Einerseits besitzen die Desinfizienzien oft nicht die genügende Gewebsfreundlichkeit, sodaß die Auslösung von pathologischen Vorgängen im Periodontium — medikamentöse Periodontitis — häufig die unangenehme Folgeerscheinung einer Wurzelfüllung darstellt, andererseits fehlt diesen Mitteln oft die mumifizierende Wirkung auf die organische Substanz, sodaß wir oft nach kurzer Zeit einen autolytischen Zerfall des restierenden Gewebes beobachten müssen. Feldmann, der mehrere Füllungsmassen auf ihre fixierende Wirkung auf die organische Substanz hin untersuchte, beobachtete z. B. bei mit Formalin-Thymol-Eugenol fixierten Pulpen schon nach 6—7 Monaten einen Zerfall. Eine Füllungsmasse, die die Forderungen, die wir an sie stellen müssen, weitgehend erfüllt ist, nach den Versuchen Hohmann's (Dissertation 1933, Bonn) zu urteilen, die Albrecht-Füllmasse. Die Albrecht'sche Resorcin-Formalin-Alkalimasse zeigte bei diesen Versuchen eine große kapillare Steigkraft und ist dank ihres Durchdringenvermögens imstande, in die Dentinkanälchen einzudringen und erreicht so eine weitgehende Imprägnation der organischen Substanz. Weiterhin besitzt diese Albrechtmasse eine Eigenschaft, die bislang allen Füllungsmassen — sowohl den pastösen wie den festen — abging, einen hermetischen Abschluß gegen das Pulpenkavum zu schaffen. Die Albrechtmasse, der Harze zugesetzt sind, erstarrt innerhalb 24 Stunden im Pulpenkanal und ergibt so einen Abschluß gegen das Pulpenkavum, der, wie die Versuche ein-

wandfrei ergaben, absolut undurchlässig für eine Karbol-Fuchsinlösung ist. Wir können demnach mit dieser Masse einen hermetischen Abschluß erzielen und so schädliche Einflüsse, die vom Munde her in die Kanäle gelangen können, ausschalten.

Bei dieser Gelegenheit sei auf eine Unzulänglichkeit der pastösen und festen Füllungen, auf die Balters eindringlich hinweist, aufmerksam gemacht. Diese Wurzelfüllungen besitzen beide den großen Nachteil, daß sie, wenn die Abschlußfüllung nicht ganz einwandfrei ist, ausgelaugt werden, dadurch die desinfizierende und mumifizierende Wirkung auf die Pulpa wegfällt, woraus dann ein gangränöser Zerfall des Gewebes resultiert. Diese Gefahr des Ausgelaugtwerdens ist besonders groß bei approximalen Füllungen. Balters fordert aus dieser Erkenntnis die Amputation in jedem Falle so hoch durchzuführen, daß das antiseptische Depot immer im Wurzelkanal zu liegen kommt und es durch eine feste Füllung — am besten Amalgam — gegen das Pulpenkavum vor dem Ausgelaugtwerden geschützt wird.

In diesem Zusammenhange möchte ich mich kurz zur Wahl der Behandlungsmethode äußern. Nach den in der Literatur niedergelegten Erfahrungen sind die beiden Methoden der Exstirpation und Amputation als klinisch gleichwertig zu betrachten. Hinsichtlich der zu ergreifenden Maßnahme möchte ich aus den oben angeführten Gründen Balters zustimmen, der, wenn für Amputation, dann für möglichst hohe eintritt. Weiterhin darf ich mir die Ansicht Rebells zu dieser Frage zu eigen machen, nach dem „nicht zwischen Exstirpation, die nach Möglichkeit alles entfernt, und Amputation, die im Kanal absichtlich zum Zerfall neigende Reste zurückläßt, zu schwanken ist".

Was den Indikationsbereich betreffs der Behandlungsmethode betrifft, so bedarf es wohl keines weiteren Hinweises, daß die Amputation bei totaler eitriger Pulpitis absolut verboten ist.

Es sei kurz die Frage beantwortet, wo wir die Grenze der konservierenden Behandlung zu setzen haben. Balters macht die Erhaltungswürdigkeit eines Zahnes einerseits von dem Zustand des Zahnhalteapparates und dem aus dem Zahnfleisch herausragenden Kronen- bzw. Wurzelteiles, andererseits von der Möglichkeit einer einwandfreien Wurzelfüllung abhängig. In den beiden ersten Fällen schränkt Balters die Inkation einer Wurzelfüllung dahin ein, „daß wir durch die Herstellung des Zahnes in seine ursprüngliche Form die hygienischen Zustände sichern, die vor Schadhaftwerden des Zahnes vorhanden waren". Die Möglichkeit einer einwandfreien Wurzelfüllung ist dahin einzuschränken, daß wir in den Fällen, wo wir bei totaler eitriger Pulpitis oder Gangrän die infizierte Pulpa nicht restlos entfernen können, unbedingt der Extraktion das Wort reden müssen. Wir kennen nämlich bis heute kein Mittel, das einerseits imstande wäre die über die Amputationsstelle vorgedrungenen Bakterien unschädlich zu machen, andererseits aber eine genügende Gewebsfreundlichkeit besäße. In diesem Falle ist die radikale Methode der Extraktion die einzig zu empfehlende, da wir einen infizierten Zahn als ein Gefahrmoment für den Gesamtorganismus unbedingt ansehen müssen, es aber gegen jedes ärztliche Handeln verstoßen würde, den Körper einer möglichen Schädigung durch einen solchen Herd auszusetzen.

Auf Grund dieser Darlegungen und des Schrifttums möchte ich mich dahin zusammenfassen:

Die organische Substanz des Zahnes geht unbehandelt nach dem Tode der Pulpa in Zersetzung über. Es können Zerfallsprodukte entstehen, die auf den Organismus toxisch wirken. Die Auswirkungen zeigen sich:

1. in einer entzündlichen Reizung des periapikalen Abschnittes des Periodontiums, die zu Veränderungen im Bindegewebe führt Mobilisierung der Osteoklasten.

2. in einer Umstimmung der Reaktionslage des Organismus, hervorgerufen durch eine Reizwirkung der resorbierten Zerfallsprodukte,

3. in einer Insuffizienz der Schutzorgane des Organismus, bedingt durch die chronische Belastung dieser Organe mit den in das Paradentium diffundierten toxisch wirkenden Abbauprodukten,

4. in Ausfallserscheinungen des Kohlehydratstoffwechsels, die wir in einer toxischen Schädigung des Inselorgans begründet sehen,

5. in einer toxischen Schädigung des Auges,

6. in einem Auftreten von Ekzemen.

Am Schlusse ist es mir eine angenehme Pflicht Herrn Professor Dr. Balters für die freundliche Überlassung des Themas und seine stete Hilfsbereitschaft während der Bearbeitung desselben meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen.

Literaturverzeichnis.

Balters: Aus der Praxis der konservierenden Zahnheilkunde.

Feldmann: Biologische Prozesse im periapicalen Gewebe. D. M. f. Z. Jg. 47, H. 4.

Greth: Die Diagnostik der Pulpitis partialis serosa und ihre Bedeutung für die biologischen Amputationsverfahren. D. Z. W. 1936, Nr. 8.

Lewinsky: Über einige Fälle von Augenerkrankungen im Anschluß an Zahnerkrankungen. Z. R. 1932, Nr. 46.

Lukomsky: Zur Methodik der Klassifikation der Pulpaentzündung. Z. R. 1934, Nr. 52.

Reymann: Die Oralsepsis, ihre Automatie und Reautomatie. D. M. f. Z. 1929, H. 4.

Schmalfuss u. Fischer: Stoffe der Zahnmarkfäule. Z. R. 1932, Nr. 28.

Schmidhuber u. Memmesheim: Ein Beitrag zu den Beziehungen zwischen Erkrankungen des Zahnsystems und gewissen Hautausschlägen. Z. R. 1928, H. 52.

Siegmund: Bemerkungen zur Lehre der odontogenen Herdinfektion. Deutsche Zahnheilkunde, H. 86.

Stockinger u. Überle: Klinische und experimentelle Untersuchungen über den Kohlehydratstoffwechsel bei Patienten mit Wurzelgranulomen. D. Z. W. 1935, Nr. 22.

Weber: Über Änderung der physiologischen Stellung des Zahnes nach dem Tode der Pulpa. Deutsche Zahnheilkunde, H. 85.

Proell-Stickl: Streptokokkenbefunde bei Zahnerkrankungen in Beziehung zur Lehre von der oralen Sepsis. Zentralblatt f. Bakt., Parasit. u. Infekt.-Kr. 1928, 108. Band.

Lebenslauf.

Ich, Heinrich Klemens May, wurde am 10. August 1910 als Sohn des Steinbruchbesitzers Johann May und seiner Ehefrau Katharina geb. Hoffmann, zu Kottenheim, Kreis Mayen, geboren. Nach 4jährigem Besuche der Volksschule trat ich in die Sexta des Städtischen Gymnasiums zu Mayen ein, an dem ich 1932 die Reifeprüfung bestand. Anschließend widmete ich mich zunächst an der Universität Innsbruck, dann an der Universität Bonn dem Studium der Zahnheilkunde, an letzterer legte ich im Frühjahr 1934 meine zahnärztliche Vorprüfung ab. Mein zahnärztliches Staatsexamen bestand ich am 9. Mai 1936 in Bonn und erhielt gleichzeitig die Approbation als Zahnarzt.